



开机画面使用指南

文档版本 07

发布日期 2019-09-12

版权所有 © 上海海思技术有限公司2019。保留一切权利。

非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

商标声明



HISILICON、海思和其他海思商标均为海思技术有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标或注册商标，由各自的所有人拥有。

注意

您购买的产品、服务或特性等应受海思公司商业合同和条款的约束，本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您的购买或使用范围之内。除非合同另有约定，海思公司对本文档内容不做任何明示或默示的声明或保证。

由于产品版本升级或其他原因，本文档内容会不定期进行更新。除非另有约定，本文档仅作为使用指导，本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

上海海思技术有限公司

地址： 深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼 邮编：518129

网址： <http://www.hisilicon.com/cn/>

客户服务邮箱： support@hisilicon.com



前言

概述

本文为实现开机画面提供了基本的功能函数和boot命令行，用户可以根据具体应用进行配置。

说明

- 未有特殊说明，Hi3559CV100与Hi3559AV100内容一致。
- 未有特殊说明，Hi3559V200、Hi3516AV300与Hi3516DV300内容一致。
- 未有特殊说明，Hi3516EV300、Hi3518EV300、Hi3516DV200与Hi3516EV200内容一致。
- 未有特殊说明，Hi3556V200与Hi3559V200内容一致。

产品版本

与本文档相对应的产品版本如下。

产品名称	产品版本
Hi3559A	V100ES
Hi3559A	V100
Hi3559C	V100
Hi3519A	V100
Hi3516D	V300
Hi3516A	V300
Hi3559	V200
Hi3556	V200
Hi3516E	V200
Hi3516E	V300
Hi3518E	V300
Hi3516D	V200







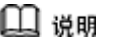
读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

- 技术支持工程师
- 软件开发工程师

符号约定

在本文中可能出现下列标志，它们所代表的含义如下。

符号	说明
	用于警示紧急的危险情形，若不可避免，将会导致人员死亡或严重的人身伤害。
	用于警示潜在的危险情形，若不可避免，可能会导致人员死亡或严重的人身伤害。
	用于警示潜在的危险情形，若不可避免，可能会导致中度或轻微的人身伤害。
	用于传递设备或环境安全警示信息，若不可避免，可能会导致设备损坏、数据丢失、设备性能降低或其它不可预知的结果。 “注意”不涉及人身伤害。
	用于突出重要/关键信息、最佳实践和小窍门等。 “说明”不是安全警示信息，不涉及人身、设备及环境伤害。

修订记录

修订记录累积了每次文档更新的说明。最新版本的文档包含以前所有文档版本的更新内容。

文档版本 07 (2019-09-12)

1.2小节，新增表1-1和表1-2

1.3小节涉及修改

文档版本 06 (2019-07-25)

1.3、1.5和1.7小节涉及修改

文档版本 05 (2019-06-20)

第5次正式版本发布

1.3小节，增加mipi tx驱动接口相关内容。



文档版本 04 (2019-05-15)

第4次正式版本发布

1.2小节涉及修改

文档版本 03 (2019-03-30)

第3次正式版本发布

添加Hi3516DV200相关内容

1.1、1.2、1.3、1.5、1.7小节，Hi3516EV200相关内容涉及更新。

1.8小节，涉及更新。

文档版本 02 (2019-03-15)

第2次正式版本发布

添加Hi3516EV300、Hi3518EV300与Hi3516EV200相关内容

1.1小节，涉及更新。

1.2小节，Hi3516EV200典型值更新。

文档版本 01 (2018-12-10)

第1次正式版本发布

添加Hi3559V200相关内容

1.2，1.4和1.8小节涉及修改

新增1.7小节

文档版本 00B06 (2018-11-20)

第6次临时版本发布

添加Hi3516DV300的相关内容

文档版本 00B05 (2018-10-30)

第5次临时版本发布

1.1、1.2、1.3小节涉及修改

文档版本 00B04 (2018-08-06)

第4次临时版本发布

添加Hi3519AV100的相关内容

文档版本 00B03 (2018-03-15)

第3次临时版本发布



添加Hi3559A/C V100的相关内容

文档版本 00B02 (2017-06-30)

第2次临时版本发布

1.2小节，启动图形层涉及修改

文档版本 00B01 (2017-05-25)

第1次临时版本发布



目录

前言.....	i
1 开机画面使用指南.....	1
1.1 功能简介.....	1
1.2 boot 命令行.....	1
1.3 boot 函数.....	5
1.4 涉及代码.....	7
1.5 命令行示例.....	8
1.6 支持硬件解码.....	8
1.7 平滑过渡.....	8
1.8 注意事项.....	9



表格目录

表 1-1 视频层所支持的最大分辨.....	3
表 1-2 图形层所支持的最大分辨.....	3
表 1-3 芯片差异.....	5



1 开机画面使用指南

1.1 功能简介

Uboot代码提供功能如下：

- 提供boot环境下VO设备的开启和关闭，涵盖VO典型接口和时序。
- 提供boot环境下VO图形层的开启和关闭。
- 提供boot环境下VO视频层的开启和关闭。
- 提供boot环境下JPEG硬件解码输出RGB格式图像（仅Hi3559AV100支持），配合VO图形层显示。
- 提供boot环境下JPEG硬件解码输出YVU SEMI-PLANAR420格式图像，配合VO视频层显示。
- VO图形层默认显示格式为ARGB1555，视频层默认显示格式为YVU SEMI-PLANAR420。



说明

Hi3516EV200不支持硬件解码，视频层输入为YVU SEMI-PLANAR420格式图像，图形层输入为ARGB1555格式。

1.2 boot 命令行

- startvo：启动VO设备

参数：设备号，接口类型，时序

```
hisilicon # help startvo
startvo    - open vo device with a certain output interface.
            - startvo [dev intftype sync]
```

- <dev>：设备号，请参见表1-3
- <intftype>：接口类型，请参见表1-3
- <sync>：时序类型

Hi3559AV100:

0 (PAL),	1 (NTSC),	2 (1080P24),	3 (1080P25)
4 (1080P30),	5 (720P50),	6 (720P60),	7 (1080I50)
8 (1080I60),	9 (1080P50),	10 (1080P60),	11 (576P50)
12 (480P60),	13 (800x600),	14 (1024x768),	15 (1280x1024)



```

16(1366x768), 17(1440x900), 18(1280x800), 19(1600x1200)
20(1680x1050), 21(1920x1200), 22(640x480), 23(960H_PAL)
24(960H_NTSC), 25(1920x2160), 26(2560x1440_30),
27(2560x1440_60)
28(2560x1600_60), 29(3840x2160_24), 30(3840x2160_25),
31(3840x2160_30)
32(3840x2160_50), 33(3840x2160_60), 34(4096x2160_24),
35(4096x2160_25)
36(4096x2160_30), 37(4096x2160_50), 38(4096x2160_60), 39(320x240_60)
40(320x240_50), 41(240x320_50), 42(240x320_60), 43(800x600_50)
44(720x1280_60), 45(1080x1920_60), 46(7680x4320_30)

```

Hi3519AV100上典型值如下:

```

0(PAL), 1(NTSC), 4(1080P30), 6(720P60)
10(1080P60), 21(1920x1200), 26(2560x1440_30),
31(3840x2160_30)
33(3840x2160_60), 45(1080x1920_60)

```

Hi3516DV300上典型值如下:

```

2(1080P24), 3(1080P25), 4(1080P30),
5(720P50),
6(720P60), 7(1080I50), 8(1080I60),
9(1080P50),
10(1080P60), 11(576P50), 12(480P60),
13(800x600),
14(1024x768), 15(1280x1024), 16(1366x768),
17(1440x900),
18(1280x800), 19(1600x1200), 20(1680x1050),
21(1920x1200),
22(640x480), 45(1080x1920)

```

Hi3516EV200上典型值如下:

```

For BT656: 0(PAL), 1(NTSC)
For BT1120: 2(1080P24), 3(1080P25), 4(1080P30), 5(720P50)
6(720P60), 7(1080I50), 8(1080I60), 11(576P50)
12(480P60), 13(800x600), 14(1024x768),
22(640x480)
For LCD: 39(320x240P60), 40(320x240P50), 41(240x320P50),
42(240x320P60)

```

说明: 上面列举的时序要根据具体的设备和接口类型配合起来使用, 具体接口支持的时序类型参考文档《HiMPP V4.0 媒体处理软件开发参考》的“视频输出”章节。

- stopvo: 关闭VO设备

参数: 设备号

```

hisilicon # help stopvo
stopvo - stopvo - close interface of vo device.
        - stopvo [dev]

```

- <dev>: 设备号, 见[表1-3](#)

- startvl: 启动视频层

参数: 视频层号, 图像地址(解码后), 行宽, 显示位置和大小(x,y,w,h)

```

hisilicon # help startvl
startvl - startvl - open video layer.
        - startvl [layer addr stride x y w h]

```

- <layer>: 视频层号, 请参见[表1-3](#)

- <addr>: 图像地址

- <stride>: 图像存储行宽(stride)



- <x,y,w,h>: 显示位置和大小

表 1-1 视频层所支持的最大分辨率

芯片	最大分辨率
Hi3559AV100	VHD0: 4096x4096 VHD1: 1920x1920
Hi3519AV100	VHD0: 4096x4096 VHD1: 1920x1920
Hi3516DV300/ Hi3516AV300	VHD0: 1920x1080
Hi3559V200	VHD0: 3840x2160
Hi3556V200	VHD0: 1920x1080
Hi3516EV200	VHD0: 1920x1080

- stopvl: 关闭视频层

参数: 视频层号

```
hisilicon # help stopvl
stopvl - stopvl - close video layer.
        - stopvl [layer]
```

- <layer>: 视频层号, 请参见表1-3

- startgx: 启动图形层

参数: 图形层号, 图像地址 (解码后), 行宽, 显示位置和大小 (x,y,w,h)

```
hisilicon # help startgx
startgx - open graphics layer.
- startgx [layer addr stride x y w h]
```

- <layer>: 图形层号, 请参见表1-3
- <addr>: 图像地址
- <stride>: 图像存储行宽 (stride)
- <x,y,w,h>: 显示位置和宽高

表 1-2 图形层所支持的最大分辨率

芯片	最大分辨率
Hi3559AV100	VHD0: 3840x2160 VHD1: 1920x1920
Hi3519AV100	VHD0: 4096x4096 VHD1: 1920x1920
Hi3516DV300/ Hi3516AV300	VHD0: 1920x1080
Hi3559V200	VHD0: 3840x2160



芯片	最大分辨率
Hi3556V200	VHD0: 1920x1080
Hi3516EV200	VHD0: 1920x1080

- stopgx: 关闭图形层

参数: 图形层号

```
hisilicon # help stopgx
stopgx - close graphics layer.
        - stopgx [layer]
```

- <layer>: 图形层号, 请参见表1-3

- setvobg: 设置设备背景色

参数: 图形层号

```
hisilicon # help setvobg
setvobg - setvobg - set vo backgroud color.
        - setvobg [dev color]
```

- <dev>: 设备号, 请参见表1-3

- <color>: rgb color space

- decjpg: 启动JPEG解码

参数: 解码输出格式

```
hisilicon # help decjpg
decjpg - jpgd - decode jpeg picture.
- decjpg [format]
```

- <format>: 0: YVU SEMI-PLANAR 420, 1: ARGB1555, 2:ARGB8888。

使用decjpg需要设置环境变量jpeg_addr、jpeg_size、jpeg_emar_buf、vobuf。

jpeg_addr是用于存放JPEG图片原始码流的地址;

jpeg_size是JPEG图片原始码流大小;

jpeg_emar_buf是解码JPEG图片过程中使用到的buffer地址, 大小为256KB。

vobuf是解码JPEG图片后输出RGB图像的存放地址。

如:

```
hisilicon #setenv jpeg_addr 0x90000000
hisilicon #setenv jpeg_size 0xb85f9
hisilicon #setenv jpeg_emar_buf 0x96000000
hisilicon #setenv vobuf 0xa0000000
```

注意

Hi3519AV100/Hi3516DV300/Hi3516AV300/Hi3559V200仅支持YVU SEMI-PLANAR 420输出格式。Hi3516EV200不支持该命令。



表 1-3 芯片差异

芯片	Device	Graphic layer	Video layer	Interface type
Hi3559AV100ES	[0,1]	{0,1}	{0,1} 不支持PIP 层显示	16(BT.1120), 32(HDMI), 1024(LCD_8BIT), 16384(MIPI_Tx)
Hi3559AV100/ Hi3519AV100	[0,1]	{0,1}	{0,1} 不支持PIP 层显示	16(BT.1120), 32(HDMI), 16384(MIPI_Tx)
Hi3516DV300/ Hi3516AV300/ Hi3559V200	[0]	{0}	{0} 不支持PIP 层显示	32(HDMI), 16384(MIPI_Tx), 512(LCD_6BIT), 1024(LCD_8BIT), 2048(LCD_16BIT), 4096(LCD_18BIT), 8192(LCD_24BIT)
Hi3516EV200	[0]	{0}	{0} 不支持PIP 层显示	16(BT.1120), 512(LCD_6BIT), 1024(LCD_8BIT), 2048(LCD_16BIT)

说明

- Hi3559AV100ES/Hi3559AV100/Hi3519AV100/Hi3516DV300/Hi3516AV300/Hi3559V200支持内置的HDMI和MIPI_TX接口输出开机画面。当使用MIPI_TX作为接口输出时，需自行修改MIPI_TX中的驱动代码，以适应所接的MIPI屏。BT.1120接口输出功能需要用户自行编写驱动。
- 如果客户使用用户时序，则需要自行修改uboot下面vou_drv.c代码，修改g_stSyncTiming中某一个在支持范围内的时序成自己所接屏幕的时序。对于Hi3516EV200，用户需修改g_stUSER_INTFSYNC_INFO和g_stUSER_SYNC_TIMING中的用户时序参数。
- 对于Hi3516DV300/Hi3516AV300/Hi3559V200的LCD时序，用户需要自行开发lcd驱动，另外vo的时钟配置也需要在vo_drv.c文件中修改VOU_DRV_SetDevClk函数的VO_OUTPUT_USER部分来实现。
- 对于Hi3516EV200的BT1120和LCD时序，用户需要自行开发BT1120和LCD驱动。
- Hi3559V200/Hi3516EV200的开机画面功能默认关闭，需要客户手动打开，打开方法是修改uboot中include/configs/hi35xx.h文件（hi35xx替换为相应芯片），定义CONFIG_OSD_ENABLE宏，如需使用hdmi则需要取消CONFIG_OSD_HDMI_DISABLE的宏定义。
- Hi3516EV200不支持jpeg解码。视频层仅支持YVU SEMI-PLANAR420格式图像。图形层仅支持BMP图像，BMP图像数据的格式仅支持ARGB1555格式。而且为了正常显示图像，该图像宽度要求8对齐并且需要事先垂直翻转。

1.3 boot 函数

以下函数可供用户在boot下编码调用：

- startvo



```
int start_vo(unsigned int dev, unsigned int type, unsigned int
sync);
```

注意：不是所有的vo设备都可用，只有表1-3上列出的设备号支持。

- stopvo

```
int stop_vo(unsigned int dev);
```

- startvl

```
int start_videolayer(unsigned int layer, unsigned addr, unsigned int
strd, unsigned int x, unsigned int y, unsigned int w, unsigned int
h);
```

注意：

- jpeg解码采用硬件解码，输出格式Hi3559AV100上可以选择semi-planar yvu 420, ARGB1555, ARGB8888, Hi3519AV100/Hi3516DV300上可以选择semi-planar yvu 420。
- strd可以从解码JPEG中获取，执行decjpg（命令）后有打印，即stride。
- Hi3516EV200上strd为图像宽度。
- stride需要16bytes对齐，否则图像将显示错误。
- addr即解码后图像的地址，可以从参数vobuf中获取。视频层显示时，y分量地址默认使用addr，c分量地址默认按照如下公式计算： $c_addr = addr + stride * h$ 。Hi3516EV200上addr地址为图像所在的内存地址。addr需要满足16bytes对齐。
- 仅支持Baseline码流解码。
- 视频层显示区域不允许超过设备显示区域，否则图像将显示错误。

- stopvl

```
int stop_videolayer(unsigned int layer);
```

- startgx

```
int start_gx(unsigned int layer, unsigned long addr, unsigned int
strd, unsigned int x, unsigned int y, unsigned int w, unsigned int
h);
```

注意：

- 图形层固定显示ARGB1555格式数据，需要显示ARGB8888格式时用户可以自行修改。
- strd可以从解码JPEG中获取，执行decjpg（命令）后有打印，即stride。
- Hi3516EV200上strd为图像宽度。
- stride需要16bytes对齐，否则图像将显示错误。
- addr即解码后图像的地址，可以从参数vobuf中获取。Hi3516EV200上addr地址为图像所在的内存地址，需要满足16bytes对齐，否则图像将显示错误。
- 仅支持Baseline码流解码。
- 图形层显示区域不允许超过设备显示区域，否则图像将显示错误。

- stopgx

```
int stop_gx(unsigned int layer);
```

- setvobg

```
int set_vobg(unsigned int dev, unsigned int rgb);
```

注意：

- 该接口需要在startvo前设置方可生效；如果startvo后设置，则在下一次startvo时生效。
- 建议RGB的表现形式使用0xRRGGBB格式，这样会更清晰。



- decjpg

```
int jpeg_decode(unsigned int format);
```

注意：

- **jpeg_decode**用于图像解码到内存中。
- 这个调用需要用到四个参数，**jpeg_addr**是用于存放源图像的内存地址；**jpeg_size**是图像的大小，以字节为单位；**jpeg_emar_buf**是解码过程中使用到的buf地址；**vobuf**用于存放解码后的图像地址，也就是图形层用于显示的起始位置。
- **Hi3516EV200**不支持该函数。

- mipi tx驱动接口

mipi tx驱动接口主要包含mipi_tx_module_init、mipi_tx_module_exit、mipi_tx_ioctl、用于对接mipi接口的显示设备。其中mipi_tx_ioctl接口有下列几种功能，HI_MIPI_TX_SET_DEV_CFG、HI_MIPI_TX_SET_CMD、HI_MIPI_TX_ENABLE、HI_MIPI_TX_GET_CMD、HI_MIPI_TX_DISABLE。详细的使用方法请参阅《MIPI使用指南》，boot中的接口与文档中描述的驱动接口功能无差异，调用形式有差别，boot中的接口不用打开mipi tx设备节点、也不用在调用时传入文件描述符。

注意：

- **mipi_tx_ioctl**接口应在**mipi_tx_module_init**接口调用之后调用。
- **Hi3516EV200**不支持mipi tx驱动接口

1.4 涉及代码

该开机画面只提供了基本的功能函数，用户可以根据具体应用进行配置，尤其是解码部分可以做得更加灵活。

```
Makefile
include/hi35xx_vo.h
include/configs/hi35xx.h
cmd/cmd_vo_hi35xx.c
cmd/cmd_dec.c
cmd/Makefile
product/hiosd/vo/hi35xx (仅列举一层目录内容)
Makfile vou.c vou_coef.h vou_coef_org.c vou_coef_org.h vou_def.h
vou_drv.c vou_drv.h vou_hal.c vou_hal.h vou_reg.h hi_type.h
product/hiosd/hdmi/hdmi_2_0 (仅列举一层目录内容)
boot_hdmi_intf.c boot_hdmi_intf.h drv hi_hdmi.h hi_type.h
product/hiosd/mipi_tx/hi35xx (仅列举一层目录内容)
type.h Makefile mipi_tx.c mipi_tx_hal.c hi_mipi_tx.h mipi_tx_hal.h
mipi_tx_reg.h product/hiosd/dec (仅列举一层目录内容)
jpegd.c jpegd_drv.h jpegd_error.h jpegd_image.c mjpeg_func.h
mjpeg_image.c hi_type.h jpegd_drv.c jpegd_entry.c jpegd.h
jpegd_image.h jpegd_reg.h Makefile mjpeg_idct.c mjpeg_mcu.c
```

说明

- 对于芯片Hi3559AV100ES，上述“hi35xx”使用“hi3559av100es”代替。
- 对于芯片Hi3559AV100，上述“hi35xx”使用“hi3559av100”代替。
- 对于芯片Hi3519AV100，上述“hi35xx”使用“hi3519av100”代替。
- 对于芯片Hi3516DV300，上述“hi35xx”使用“hi3516dv300”代替。
- 对于芯片Hi3516EV200，上述“hi35xx”使用“hi3516ev200”代替，且不支持product/hiosd目录下hdmi、mipi_tx和dec配置。



1.5 命令行示例

下面以Hi3559AV100芯片配置设备DHD0的时序HDMI 1080p@60输出为例。

特别说明：各芯片DDR下载地址有所不同，根据芯片来使用DDR地址。

- 设置环境变量，配置jpeg解码参数

```
setenv jpeg_addr 0x92000000;
setenv jpeg_size 0x8f0b8;
setenv jpeg_emar_buf 0x96000000;
setenv vobuf 0xa0000000;
saveenv
```
- 解码JPEG到内存

```
decjpg 0
```
- 配置DHD0设备启动

```
startvo 0 32 10
```
- 配置V0启动

```
startvl 0 0xa0000000 1920 0 0 1920 1080
```
- 关闭V0

```
stopvl 0
```
- 关闭DHD0设备

```
stopvo 0
```



Hi3516EV200芯片不支持前两个步骤，请从设备启动开始配置。

1.6 支持硬件解码

uboot下开机画面支持硬件解码，硬解解码输出RGB格式后可配置图形层显示，硬件解码输出YUV格式后可配置视频层显示。Hi3519AV100/Hi3516DV300仅支持硬件解码输出YUV格式。Hi3516EV200不支持硬件解码。

1.7 平滑过渡

平滑过渡是指开机画面平滑切换至业务画面，期间不关闭显示输出。平滑过渡要求开机画面和业务画面使用相同的接口和时序。

注意

- HDMI平滑过渡要求进入系统后，HDMI相关属性配置和uboot中开机画面配置一致。
- HDMI只支持CEA（Consumer Electronics Association，消费电子协会）时序的平滑过渡。



1.8 注意事项

- 开机画面启动之后，在系统运行后加载ko，可能会受到配置crg的脚本crgctrl_hi35xx.sh的影响。如果加载ko有影响，只需要把脚本中对VO和HDMI的配置注释掉即可。
- 配置开机画面通过BT.1120接口显示时，需要自行移植实现BT.1120转HDMI的外设芯片驱动。
- 配置开机画面通过BT.656接口显示时，需要自行移植实现BT.656的外设芯片驱动。
- 配置开机画面通过LCD接口显示时，需要自行移植实现LCD的外设芯片驱动。
- 开机画面如果通过HDMI接口显示时，在进入系统后，如果保持开机画面的制式继续显示视频内容，需要在正常开启HDMI的流程中去掉设置hdmi属性的部分。具体可参考对应芯片SDK包中VO的Sample程序。
- 开机画面如果通过MIPI_TX接口显示时，需要客户根据自己所对接的MIPI_TX自行修改UBOOT中的MIPI_TX驱动代码。代码文件路径：product/hiosd/mipi_tx/hi35xx/。在该路径下的文件mipi_tx.c中的函数mipi_tx_display内，在step 1需根据自身屏幕特性设置MipiTxConfig，在step 2 需根据自身对接的屏设置屏幕初始化序列命令。